

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 064 449

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

17 52900

⑤① Int Cl⁸ : **A 01 M 1/02** (2017.01), A 61 L 9/12, A 01 N 25/00, 27/00, 31/02, A 01 P 19/00

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 04.04.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.18 Bulletin 18/40.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : CENTRE DE COOPERATION INTER-
NATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT - C.I.R.A.D. Etablis-
sement public — FR.

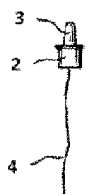
⑦② Inventeur(s) : DUFOUR BERNARD.

⑦③ Titulaire(s) : CENTRE DE COOPERATION INTER-
NATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT - C.I.R.A.D. Etablis-
sement public.

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ **SYSTEME DE DIFFUSION ATTRACTION POUR PIEGE A INSECTES.**

⑤⑦ La présente invention concerne un système de diffu-
sion-attraction, de préférence rechargeable, pour piège à in-
sectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant
un flacon (1) adapté à contenir un liquide attractif, une partie
(2) disposée au-dessus du flacon et surmontée d'une pointe
(3) comprenant un orifice (6), caractérisé en ce qu'il com-
prend en outre une unité d'acheminement par capillarité (4)
du liquide attractif contenu dans le flacon vers l'orifice de la
pointe.



FR 3 064 449 - A1



Système de diffusion attraction pour piège à insectes

Domaine de l'invention

La présente invention porte sur un nouveau système de diffusion-attraction et son utilisation
5 dans un piège à insectes, en particulier un piège à scolyte du caféier.

Etat de l'art

Les pièges à insectes utilisant un mélange attractif disposent généralement d'un système de
diffusion-attraction permettant une évaporation dudit mélange attractif en fonction sa
10 volatilité, soit à l'aide de flacons/diffuseurs, soit à l'aide de sachets semi-perméables.
Cependant les systèmes actuels de diffusion-attractions présentent des inconvénients : dans
le cas de flacons/diffuseurs, la diffusion peut être impactée par les conditions environnantes
de température et d'humidité qui peuvent également modifier la composition du mélange
attractif initial, et dans le cas des sachets semi-perméables, la diffusion est difficilement
15 contrôlable visuellement.

Il subsiste donc le besoin de disposer de nouveaux systèmes de diffusion-attraction pour
pièges à insectes, permettant une diffusion régulière et contrôlée d'un mélange attractif, et
dont la composition initiale du mélange est préservée.

20 L'invention vise à répondre à ces besoins, et propose un système de diffusion-attraction, de
préférence rechargeable, pour piège à insectes, comprenant un flacon adapté à contenir un
liquide attractif, une partie disposée au-dessus du flacon et surmontée d'une pointe
comprenant un orifice, et une unité d'acheminement par capillarité du liquide attractif contenu
dans le flacon vers l'orifice de la pointe, l'unité d'acheminement étant de préférence une
25 mèche. Ce nouveau système de diffusion-attraction selon l'invention, dit système de
diffusion-attraction 'à mèche' bien que non limitatif à ce mode de réalisation, permet de
réguler la diffusion et d'empêcher la pénétration d'eau (humidité atmosphérique ou pluie) par
l'orifice à l'intérieur du diffuseur, et par conséquent d'éviter une altération de la composition
initiale du mélange attractif.

30 L'invention propose également un liquide attractif, autrement nommé mélange attractif,
particulièrement adapté à un tel système de diffusion selon l'invention.

Un tel système de diffusion-attraction peut être utilisé dans un piège à insectes destiné plus particulièrement au scolyte du caféier. Le scolyte des fruits du caféier, *Hypothenemus hampei*, est en effet le principal ravageur du caféier, responsable de pertes importantes de production qui sont estimées entre 10 et 15% de la production mondiale. Le scolyte peut en outre impacter la qualité du café. L'objectif principal poursuivi par la présente invention est de disposer d'un système de diffusion-attraction comprenant un flacon, notamment de type « compte-goutte », muni d'une unité d'acheminement par capillarité, de préférence une mèche, capable de diffuser complètement et en un temps déterminé, un mélange attractif, dont la composition chimique restera inchangée au cours du temps. Le mélange attractif a également été optimisé (capacité et spécificité d'attraction) par rapport aux mélanges attractifs à base de méthanol classiquement utilisés ; il est adapté pour une utilisation avec les systèmes de diffusion actuels, et particulièrement adapté pour le système de diffusion dit 'à mèche' selon l'invention.

Avec le système de diffusion 'à mèche' selon l'invention, le mélange attractif est isolé du milieu extérieur grâce la mèche enserrée au niveau de l'orifice qui, d'une part évite toute altération de sa composition par la pénétration d'air chargé d'eau au cours du temps, et d'autre part assure la diffusion du mélange de manière régulière et continue jusqu'à la dernière goutte de mélange attractif. Ce nouveau système empêchant toute altération de la composition du mélange initial permet avantageusement d'utiliser des composés attractifs « non purs » (éthanol-méthanol) qui s'acquièrent à bas prix. Par ailleurs, la teneur en eau dans le mélange attractif destiné à un système de diffusion selon l'invention étant plus importante que la teneur en eau dans les mélanges attractifs classiques, les composés attractifs sont utilisés en quantité moindre, ce qui en fait une solution particulièrement économique. Enfin, le diffuseur peut être facilement rechargé à l'aide d'une pissette remplie de mélange attractif, sans avoir aucun contact direct avec le produit.

Ainsi et de façon avantageuse, le système de diffusion-attraction selon l'invention permet :

- d'assurer une meilleure régulation de la diffusion de l'attractif au cours du temps, comparativement aux systèmes actuels 'avec orifice ouvert' susceptibles d'être perturbés par les facteurs climatiques : évaporation trop rapide lorsque les températures sont élevées, et/ou mélange attractif altéré par une hydratation excessive entraînant une baisse considérable de la diffusion. Une diffusion trop rapide

ou trop faible du mélange attractif faisant diminuer son potentiel attractif et par conséquent contribue à réduire les captures d'insectes ;

- de conserver voire dépasser la durée de diffusion fixée généralement à deux mois ;
- d'améliorer la durabilité du système de diffusion-attraction : diffuseur rechargeable (avantage économique et environnemental), pas de perte de produit (diffusion du mélange attractif jusqu'à la dernière goutte) et possibilité d'utiliser des alcools non purs à plus faible coût ; et
- d'optimiser la capacité de capture des insectes, en particulier lorsque le système de diffusion-attraction utilise le mélange attractif développé spécifiquement pour celui-ci et dont le pouvoir attractif a été optimisé par rapport aux mélanges attractifs connus.

Le système de diffusion-attraction selon l'invention améliore considérablement les performances du piégeage de scolytes tout en optimisant le rôle de chaque composé physique ou chimique et en réduisant son coût. Ces caractéristiques confèrent à cette invention un avantage comparatif incontestable par rapport aux systèmes de diffusion existants utilisés pour le piégeage du scolyte.

Résumé de l'invention

Un premier objet de l'invention est un système de diffusion-attraction, de préférence rechargeable, pour piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un flacon (1) adapté à contenir un liquide attractif, une partie (2) disposée au-dessus du flacon et surmontée d'une pointe (3) comprenant un orifice (6), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une unité d'acheminement par capillarité (4) du liquide attractif contenu dans le flacon vers l'orifice de la pointe.

Un tel système est représenté à la Figure 1.

Un autre objet de l'invention est un ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes comprenant :

- (i) Un système de diffusion-attraction tel que défini selon l'invention, et
- (ii) Un liquide attractif comprenant au moins du méthanol et au moins 10% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif, de préférence au moins 15% en poids d'eau et mieux au moins 20% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif.

L'invention porte également sur un liquide attractif susceptible d'être utilisé dans l'ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'invention, comprenant :

- (i) du méthanol, avantageusement en mélange avec de l'éthanol dans lequel le méthanol représente de préférence au moins 50% en poids du mélange méthanol/éthanol, en particulier représente de 50% à 70% en poids du mélange méthanol/éthanol, et de préférence 50% en poids du mélange méthanol/éthanol,
 - (ii) de l'eau en une teneur allant de 1 à 25%, de préférence de 10 à 25%, en particulier de 15 à 25%, de préférence encore de 20 à 25% en poids par rapport au poids total du liquide attractif ;
 - (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001% à 0,05%, notamment 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
 - (iv) avantageusement au moins un colorant, et
 - (v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.
- L'invention porte également sur un piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un système de diffusion-attraction (7) tel que défini selon l'invention ou un ensemble de diffusion-attraction selon l'invention inséré dans l'espace central (8) d'un piège (9), en particulier d'un piège BROCAP®, constitué principalement de quatre ailettes (10), d'un entonnoir (11) et d'un récipient de capture (12).
- Un tel piège est représenté à la Figure 3.

Description détaillée de l'invention

On parlera indifféremment de système de diffusion-attraction ou 'diffuseur' selon l'invention.

- On parlera également indifféremment de 'liquide attractif' ou 'mélange attractif' selon l'invention.

Système de diffusion-attraction

- L'invention porte notamment sur un système de diffusion-attraction, de préférence rechargeable, pour piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un flacon (1) adapté à contenir un liquide attractif, une partie (2) disposée au-dessus du flacon et surmontée d'une pointe (3) comprenant un orifice (6), caractérisé en ce qu'il comprend en

outre une unité d'acheminement par capillarité (4) du liquide attractif contenu dans le flacon vers l'orifice de la pointe.

Par 'unité d'acheminement par capillarité', on entend selon l'invention une unité dans laquelle le liquide attractif, de par ses interactions aux interfaces avec ladite unité et aux forces de tension superficielle entre les différentes phases en présence, monte le long de l'unité, ou à travers celle-ci dans le cas d'une unité constituée d'un matériau poreux.

Selon un mode particulier, l'unité d'acheminement par capillarité est choisie parmi le groupe constitué de fibres naturelles, fibres synthétiques, fibres en céramiques, en particulier de fibres naturelles et de préférence de fibres naturelles de coton.

Par 'fibres naturelles' selon l'invention, on entend notamment des fibres d'origine animale ou végétale, de préférence végétale, en particulier des fibres naturelles de coton, lin, chanvre, sisal, ou roseau. De préférence on utilisera des fibres naturelles de coton.

Par 'fibres synthétiques' selon l'invention, on entend notamment des fibres produites à partir de matière synthétique, en particulier obtenue par synthèse de composés chimiques, en particulier des fibres minérales synthétiques telles que des fibres de céramique utilisées classiquement pour diffuser des parfums d'ambiance.

Selon un mode préféré, l'unité d'acheminement est une mèche qui s'étend depuis la sortie de l'orifice jusque dans le flacon de manière à plonger dans le liquide attractif, et dont la longueur est de préférence supérieure ou égale à la hauteur du flacon incluant la pointe et le diamètre est adapté au diamètre de l'orifice pour être enserrée au niveau de l'orifice, en particulier un diamètre de mèche allant de 1mm à 1,2mm pour un diamètre d'orifice de 0,7mm à 1,0mm.

Selon un mode particulier et préféré, la longueur de la mèche est égale ou légèrement supérieure à la hauteur du flacon incluant la pointe, c'est-à-dire à ras au niveau de l'orifice ou présentant un dépassement inférieur ou égal à 2mm au-dessus de l'orifice, voire un dépassement inférieur ou égal à 2mm au-dessus de l'orifice.

Selon un mode particulier et préféré, la mèche en coton, d'un millimètre de diamètre (1mm), est insérée dans l'orifice du diffuseur de huit dixièmes de millimètre de diamètre (0,8mm) et sans dépassement à l'extérieur de l'orifice, pour un contrôle optimisé de la vitesse de diffusion.

On se reportera maintenant à la figure 1 pour préciser que la mèche insérée au niveau de l'orifice a un diamètre de 1 mm, donc supérieur au diamètre de l'orifice qui est de 0,8 mm pour permettre son immobilisation sans pression excessive et que de ces dimensions dépend
5 partiellement la vitesse de diffusion. Il est important d'expliquer que le diffuseur est rechargeable et qu'il peut donc être utilisé plusieurs fois dans le but de réduire les coûts. Toujours sur la figure 1, il est important de préciser que le bouchon à vis permet de fermer hermétiquement le diffuseur qui le restera pendant son transport et son stockage et que ce dernier sera avantageusement muni d'une étiquette ou d'une empreinte sérigraphique
10 indiquant au moins le nom du mélange, ses caractéristiques chimiques et les symboles de sécurité. On se reportera également à la figure 3 pour montrer que le diffuseur est parfaitement positionné au centre du piège et que sa mise en place ou son retrait est facile.

Selon un mode particulier, le système de diffusion comprend un flacon (1), avantageusement
15 constitué de matière plastique transparent tel que du polyéthylène ou équivalent, d'une contenance allant de 15 à 30 ml, de préférence une contenance de 20 ml et muni d'un pas de vis permettant de le fermer à l'aide d'un bouchon à vis (5).

La partie (2) surmontant le flacon est parfaitement adaptable à l'orifice de flacon, surmontée d'une pointe (3) munie d'un orifice où affleure l'unité d'acheminement par capillarité, en
20 particulier constituée d'une mèche de coton (4) dont le rôle est de faire remonter le mélange attractif par capillarité.

Le système diffuseur-attractif (7) de la figure 2 présente la diffusion du mélange attractif à partir de l'orifice (6) de la pointe (3) grâce à la mèche qui plonge dans le mélange jusqu'au
25 fond du flacon et qui fait remonter le mélange par effet de capillarité. Comme indiqué précédemment, la figure 3 montre comment le diffuseur (7) est inséré dans l'espace central (8) du piège BROCAP® (9) principalement constitué de quatre ailettes (10), d'un entonnoir (11) et d'un récipient de capture (12).

30 Les dimensions suivantes sont considérées comme les plus appropriées pour que le diffuseur s'intègre prioritairement au piège BROCAP®, que sa manipulation et son stockage soient aisés, et que le mélange attractif puisse diffuser en continu pendant deux mois.

Hauteur totale du flacon avec bouchon: 7 à 9 cm, par exemple 8 cm.

Hauteur du flacon avec pointe : 6,5 à 8,5 cm, par exemple 7,7 cm.

Hauteur du flacon sans pointe : 6 à 7 cm, par exemple 6,5.

Longueur de la mèche : 7,5 à 9 cm, par exemple 8 cm.

- 5 Grand diamètre extérieur du flacon : 2,5 cm.

Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes

L'invention porte également sur un ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes comprenant :

- 10 (i) Un système de diffusion-attraction tel que défini ci-dessus, et
 - (ii) Un liquide attractif comprenant au moins du méthanol et au moins 10% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif, de préférence au moins 15% en poids d'eau et mieux au moins 20% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif.
- 15 La teneur en eau est la teneur totale en eau incluant les teneurs en eau apportées par les autres ingrédients de la composition (ex : alcools 'non purs' pouvant comprendre une teneur en eau résiduelle), et est exprimée en poids par rapport au poids total du liquide attractif.
- Selon un mode particulier, le liquide attractif comprend au moins un mélange de méthanol et
- 20 d'éthanol dans lequel le méthanol représente au moins 50% en poids du mélange méthanol/éthanol, en particulier représente de 50% à 70% en poids du mélange méthanol/éthanol, et de préférence 50% en poids du mélange méthanol/éthanol. Les % en alcools étant exprimés en poids d'alcool pur.
- 25 Dans les exemples illustrés ci-après, les valeurs sont exprimées en % volumique (% vol.). La proportion 50 : 50 (vol) d'un mélange éthanol/méthanol correspond aux volumes d'éthanol et de méthanol purs, qui se traduisent respectivement en 39,5g et 39,6g, la masse volumique de l'éthanol étant de 0,790 et celle du méthanol étant de 0,792. En pourcentage on obtient $39,5 \times 100/79,1 = 49,33\%$ en masse d'éthanol et $39,6 \times 100/79,1 = 50,06\%$ en masse de
- 30 méthanol dans le mélange. Pour des raisons pratiques, on utilise l'approximation 50 : 50

(massique), sachant que des variations de quelques dixièmes (%) n'affectent en rien les résultats.

Selon un mode particulier et préféré, le liquide attractif comprend en outre au moins un
5 terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment de 0,005 à 0,05% en poids par
rapport au poids total dudit liquide attractif, de préférence choisi dans le groupe constitué d' α
pinène, de limonène, de cymène, de préférence le pinène.

La présence d'au moins un terpène, à très faible concentration, permet d'améliorer
significativement la capacité attractive dudit mélange attractif, comme le montrent les
10 exemples illustratifs décrits ci-après.

Avantageusement, le liquide attractif comprend en outre au moins un colorant et
avantageusement en outre au moins un composé anti-ingestion.

Le colorant permet de conférer une couleur caractéristique audit mélange attractif, permettant
15 à l'utilisateur de l'identifier par rapport à d'autres produits.

Comme 'colorant', on peut utiliser notamment des colorants hydrosolubles sous forme de
poudre ou de liquide, avantageusement sous forme de poudre. On peut citer à titre
d'exemple un colorant rouge, stable à température ambiante et non toxique aux
concentrations utilisées, tel que la fuchsine. On utilisera généralement de faibles quantités de
20 colorants, allant généralement de 0,0001% à 0,001% en poids du mélange attractif.

Le composé anti-ingestion est destiné à empêcher de faire un tout autre usage dudit mélange
attractif et en particulier de l'ingérer accidentellement.

Comme 'composé anti-ingestion' utilisable selon l'invention, on peut citer notamment des
25 composés chimiques donnant une amertume telle aux produits qu'en cas d'ingestion du
produit, celui-ci est immédiatement recraché au lieu d'être ingéré. On peut citer par exemple
le Bitrex® (benzoate de denatonium) utilisé par les industriels dans certains produits pour
éviter leur ingestion accidentelle. Cet amérisant constitue la substance la plus amère connue,
très peu toxique et détectable à de très faibles concentrations telles que 50 parties par
30 milliards. . On utilisera généralement de faibles quantités de composés anti-ingestion, allant
généralement de 0,005 à 0,015% en poids du mélange attractif.

Liquide attractif (ou mélange attractif)

Un autre objet de l'invention est un liquide attractif susceptible d'être utilisé dans l'ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'invention, comprenant :

- (i) du méthanol, avantageusement en mélange avec de l'éthanol dans lequel le méthanol
5 représente de préférence au moins 50% en poids du mélange méthanol/éthanol, en particulier représente de 50% à 70% en poids du mélange méthanol/éthanol, et de préférence 50% en poids du mélange méthanol/éthanol,
- (ii) de l'eau en une teneur allant de 1 à 25%, de préférence de 10 à 25%, en particulier
10 de 15 à 25%, de préférence encore de 20 à 25% en poids par rapport au poids total du liquide attractif ;
- (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment de 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
- (iv) avantageusement au moins un colorant, et
- (v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.

15

Les pourcentages (%) massiques d'alcools sont exprimés en % d'alcools purs.

Les pourcentages (%) massiques d'eau sont exprimés en % d'eau totale, incluant les teneurs en eau apportées par les autres ingrédients de la composition (ex : alcools 'non purs' pouvant comprendre une teneur en eau résiduelle).

20

Des exemples de terpènes, colorants et composés anti-ingestion, ainsi que leurs teneurs sont décrits ci-dessus.

Selon un mode préféré, la composition comprend au moins un pinène.

Avantageusement, le colorant utilisé est la fuchsine.

- 25 Selon un mode particulier, le composé anti-ingestion est le benzoate de denatonium commercialisé sous la dénomination Bitrex®.

Selon un mode particulier, le liquide attractif comprend :

- (i) du méthanol,
- 30 (ii) de l'eau en une teneur allant de 1 à 25%;
- (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment de 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
- (iv) avantageusement au moins un colorant, et

(v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.

Selon un autre mode particulier, le liquide attractif comprend :

- (i) un mélange méthanol/éthanol, dans lequel le méthanol représente de préférence au moins 50% en poids du mélange méthanol/éthanol
- (ii) de l'eau en une teneur allant de 1 à 25%;
- (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment de 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
- (iv) avantageusement au moins un colorant, et
- (v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.

Selon un mode particulier et préféré, notamment pour une utilisation en combinaison avec le système de diffusion dit 'à mèche' selon l'invention, le liquide attractif selon l'invention comprend :

- (i) un mélange méthanol/éthanol 50/50,
- (ii) au moins 15%, de préférence au moins 20% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif ;
- (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment de 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
- (iv) avantageusement au moins un colorant, et
- (v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.

Ainsi selon ce dernier mode préféré, le liquide attractif selon l'invention comprend (i) un mélange de méthanol et d'éthanol de qualité « commerciale », c'est-à-dire non complètement purs, et avantageusement en proportions égales d'alcools purs (proportions massiques assimilées aux proportions volumiques 50/50 comme décrit précédemment), auxquels a été ajouté (ii) une quantité d'eau dont le rôle est d'ajuster la vitesse de diffusion du mélange à la durée de diffusion préalablement fixée, (iii) au moins un terpène assurant l'amélioration du potentiel attractif, et avantageusement en outre (iv) au moins un colorant, par exemple de couleur rose pâle caractérisant le mélange afin qu'il soit reconnaissable par tous les utilisateurs, et (v) au moins un composé anti-ingestion destiné à empêcher d'en faire un tout autre usage et en particulier de l'ingérer accidentelle.

Une composition particulière et préférée de liquide attractif selon l'invention, en particulier pour une utilisation en combinaison avec le système de diffusion dit 'à mèche' selon l'invention, comprendra :

	Méthanol pur*	38-40%
5	Ethanol pur*	38-40%
	Eau	23-25%
	(-) α pinène*	0,001-0,035%
	Bitrex® (composé anti-ingestion)	0,008-0,01%
	Fuchsine acide (colorant)	0,0001-0,0002%
10	*composés attractifs.	

Un mélange attractif optimisé selon l'invention, comprenant au moins un terpène, et indépendamment de sa teneur en eau, est plus efficace que le liquide attractif contenant
 15 seulement deux alcools, voire même au moins deux fois plus efficace que le liquide attractif contenant seulement deux alcools comme le montrent les exemples décrits ci-après.

En l'associant au système de diffusion-attraction 'à mèche' tel que défini dans l'invention, les quantités d'insectes capturés s'accroissent dans la durée.

20 Piège à insectes

L'invention porte également sur un piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un système de diffusion-attraction (7) tel que défini précédemment ou un ensemble de diffusion-attraction selon l'invention inséré dans l'espace central (8) d'un piège (9), en particulier d'un piège BROCAP®, constitué principalement de quatre ailettes (10), d'un
 25 entonnoir (11) et d'un récipient de capture (12).

Un tel piège BROCAP® destiné en particulier à piéger spécifiquement le scolyte du caféier en évitant de piéger d'autres insectes qui ne sont pas nuisibles et surtout ceux qui sont utiles, est décrit dans la demande de brevet WO01/64032.

30 Le piège utilisable selon l'invention, en particulier le piège BROCAP® est du type comportant un produit attractif des insectes, un chemin d'introduction menant à un réservoir en partie rempli d'un liquide dans lequel se noient les insectes lorsqu'ils sont entrés dans le piège et ne retrouvent pas le chemin d'entrée. Il est spécifique d'une espèce, plus particulièrement le

scolyte du caféier, et très peu attractif pour les autres insectes, il comporte à sa partie supérieure une entrée en forme d'entonnoir avec vers le plan d'ouverture de l'entonnoir un système de diffusion du liquide attractif, ledit entonnoir étant de couleur rouge très attractive pour le scolyte du café, et se terminant par sa partie inférieure dans un bol transparent ou

5 translucide rempli en partie d'une solution aqueuse dans laquelle se noient les insectes lorsqu'ils sont tombés en descendant à travers le passage de section réduite de l'entonnoir. La transparence du bol permet d'assurer un contrôle visuel des captures.

Selon un mode particulier, l'entonnoir est surmonté d'ailettes, formant empennage de flèche, qui se verrouillent sur l'entonnoir en formant au centre un logement pour retenir le flacon de

10 liquide attractif, et les ailettes sont de couleur rouge comme l'entonnoir. On augmente ainsi la rigidité du piège, ainsi que sa surface d'attractivité vis-à-vis du scolyte, augmentant le rendement du piège.

Les dimensions suivantes sont considérées comme les plus appropriées pour que le piège soit à la fois efficace et facile à installer et entretenir aussi bien en période d'utilisation qu'en

15 période de non-utilisation ou de stockage.

Hauteur totale : 35 à 45 cm, par exemple 40 cm.

Diamètre de la surface d'ouverture de l'entonnoir : 15 à 20 cm, par exemple 17 cm.

Hauteur de l'entonnoir : 15 à 20 cm, par exemple 16,3 cm.

Hauteur du support du diffuseur (empennage dépassant) : 15 à 20 cm, par exemple 18,5 cm.

20 Hauteur du bol contenant le liquide : 15 à 20 cm, par exemple 16 cm.

Diamètre extérieur du bol : 7 à 10 cm, par exemple 8 cm.

Lorsqu'on utilise un piège tel que décrit précédemment, on constate une excellente spécificité de la capture, 93 à 97% des insectes capturés étant effectivement des scolytes. Ceci est

25 extrêmement important et tout à fait inusité, les pièges connus étant généralement fort peu spécifiques d'une espèce particulière.

L'invention va être illustrée dans les figures et exemples non limitatifs suivants.

Figures

La figure 1 montre les cinq éléments du diffuseur : le flacon (1), la partie (2) surmontant le flacon, la pointe (3), l'unité d'acheminement par capillarité telle qu'une mèche (4) et le bouchon (5).

- 5 La figure 2 montre le système diffusion-attraction (7) en état de fonctionnement, la diffusion se produisant par l'orifice (6) situé à l'extrémité de la pointe (3).

La figure 3 montre la position du diffuseur (7) dans l'espace central (8) formé par les ailettes (10) du piège (9) par exemple le piège BROCAP® pour lequel ce diffuseur a été conçu, et supportées par l'entonnoir (11) fixé sur le récipient de capture (12).

- 10 La figure 4 est une représentation graphique de la quantité de scolytes capturés en fonction de l'hydratation du mélange attractif.

La figure 5 est une représentation graphique de la quantité de scolytes capturés en fonction de la proportion d'éthanol et méthanol dans le mélange attractif.

- 15 La figure 6 est une représentation graphique de la quantité de scolytes capturés en fonction de l'enrichissement en terpène(s) du mélange attractif.

Exemples

- Dans les exemples décrits ci-après, le piège BROCAP® tel que décrit dans la demande
- 20 WO01/64032 a été utilisé comme support avec un système de diffusion selon l'invention, en particulier un système de diffusion comprenant un flacon de 20 ml surmonté d'une pièce et d'une pointe présentant un diamètre d'orifice de 0,8 mm et une mèche de 1 mm de diamètre plongeant jusqu'au fond du flacon et dont la longueur est telle qu'elle dépasse à peine en
- 25 sortie d'orifice. Les essais ont porté sur l'optimisation du mélange attractif, en particulier la teneur en eau d'une part pour adapter la cinétique de diffusion au système dit 'à mèche', et la nature et teneurs en composés attractifs (méthanol, éthanol et terpène) d'autre part pour améliorer le potentiel attractif dudit mélange.

Exemple 1 : Optimisation du liquide attractif - Teneur en eau

- 30 On utilise un système de diffusion selon l'invention comprenant un flacon de 20 ml contenant 19 ml de mélange attractif. Ce volume est conçu pour diffuser de façon optimale pendant au moins deux mois pour capturer le plus grand nombre d'insectes pendant cette période. Plusieurs essais de diffusion ont été effectués préalablement avec des diffuseurs de type

BROCAP® utilisant des mélanges éthanol-méthanol 50: 50 (EM5050) et une proportion d'eau comprise entre 0% et 10%. Pour des taux d'humidité inférieurs à 10%, le temps de diffusion varie entre deux ou trois semaines et moins de deux mois. Le présent essai visait à tester trois degrés d'hydratation 10% eau (vol), 15% eau (vol) et 20% eau (vol), en utilisant des systèmes de diffusion dits 'à mèche' selon l'invention. Les quantités d'insectes capturés par piège ont été mesurées chaque semaine, pendant huit semaines. Le temps de diffusion a été enregistré à la fin des huit semaines.

Dans les exemples, les valeurs sont exprimées en % volumique (% vol.). La proportion 50 : 50 (vol) d'un mélange éthanol/méthanol correspond aux volumes d'éthanol et de méthanol purs, qui se traduisent respectivement en 39,5g et 39,6g, la masse volumique de l'éthanol étant de 0,790 et celle du méthanol étant de 0,792. En pourcentage on obtient $39,5 \times 100/79,1 = 49,33\%$ en masse d'éthanol et $39,6 \times 100/79,1 = 50,06\%$ en masse de méthanol dans le mélange. Pour des raisons pratiques, on utilise l'approximation 50 : 50 (massique), sachant que des variations de quelques dixièmes (%) n'affectent en rien les résultats.

1.1 Matériaux et méthodes

Trois mélanges ont été testés :

Nous utilisons une qualité d'éthanol: éthanol 96% (vol), et une qualité de méthanol 100% (vol).

- M1 : Mélange 1 (90% vol): 187,5 ml éthanol (96% vol) + 180 ml méthanol (100% vol) + 32,5 ml d'eau (pour obtenir un mélange 50:50 avec de l'eau (10% vol) Total = 400 ml mélange
- M2 : Mélange 2 (85% vol): 177 ml d'éthanol (96% vol) + 170 ml de méthanol (100% vol) + 53 ml d'eau (pour obtenir un mélange 50:50 avec de l'eau (15% vol) Total = 400 ml mélange
- M3 : Mélange 3 (80% vol): 166,6 ml d'éthanol (96% vol) + 160 ml de méthanol (100% vol) + 73,4 ml d'eau (pour obtenir une 50: mélange 50 avec de l'eau (20% vol) Mélange total = 400 ml

On remplit chaque flacon avec 19ml respectivement de chaque mélange (20 essais par mélange).

Le système de diffusion-attraction a été testé sur des parcelles homogènes (même âge et même niveau d'infestation).

1.2 Mesures

5

Jour 0: les systèmes de diffusion-attraction sont placés dans les pièges BROCAP® et les capuchons sont retirés ; la même orientation est donnée à tous les pièges (avec peu de lumière solaire).

Jour 7: comptage des scolytes capturés.

10 Jour 14: mesure de la hauteur de liquide attractif résiduel dans dispositif avec une règle. Comptage des scolytes capturés.

Jour 21: comptage des scolytes capturés.

Jour 28: mesure de la hauteur de liquide résiduel dans chaque dispositif. Comptage des scolytes capturés.

15 Jour 35: Comptage des scolytes capturés.

Jour 42: mesure de la hauteur de liquide résiduel dans chaque dispositif. Comptage des scolytes capturés.

Jour 49: Comptage des scolytes capturés.

Jour 56: mesure de la hauteur de liquide résiduel dans chaque dispositif.

20 Le volume du liquide résiduel de chaque dispositif est mesuré à l'aide d'une éprouvette graduée. Dernier comptage des scolytes capturés dans chaque dispositif.

1.3 Collecte de données

- 25
- toutes les données de l'essai sont enregistrées ;
 - la quantité de mélange restant à la fin de l'essai est mesurée ;
 - une analyse chimique du mélange restant est effectuée pour certains des dispositifs afin de connaître les proportions d'éthanol, de méthanol et d'eau.

30

1.4. Résultats

Tableau. 1 : Quantités de scolytes capturés en fonction du degré d'hydratation du mélange attractif

5	Somme des captures pour 20 pièges	sem1	M1	M2	M3
		sem2	2538	2668	3077
		sem3	2171	2259	2965
		sem4	1505	1509	1796
		sem5	1378	1430	1696
		sem6	2661	2979	3182
		sem7	2310	2810	3060
		sem8	2081	2355	2808
10			1298	1768	2233
		<i>Moyenne</i>	<i>1992,75</i>	<i>2222,25</i>	<i>2602,13</i>
		<i>Classement</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
		<i>Rangs</i>	<i>8</i>	<i>16</i>	<i>24</i>
15		<i>Dif. Sign</i>	<i>B</i>	<i>AB</i>	<i>A</i>

Les résultats sont représentés à la Figure 4.

20

Test de Friedman

25

Q	(Valeur
observée)	16,000
Q	(Valeur
critique)	5,991
DDL	2
p-value	
(bilatérale)	0,000
alpha	0,05

30

	Vol alcool pur ml	Pds alcool pur g	Durée jour	Diffusion g/jour
M1	15,2	12,0	42	0,29
M2	15,2	12,0	56	0,21
M3	15,2	12,0	65	0,18

Tableau 2 : Quantité d'alcools purs diffusés par jour pour chaque formulation

5 1.5. Interprétation

La diffusion réalisée avec un diffuseur à mèche (mèche 1 mm de diamètre, orifice 0,8 mm de diamètre) avec un mélange attractif hydraté à 20% produit une capture de scolytes supérieure (significatif, $p < 0,05$) à celle obtenue avec un mélange hydraté à 10% (Tableau 1 et test de Friedman). Avec 20%, la capture est également supérieure mais pas significativement différente de celle produite avec un mélange attractif hydraté à 15%. Il faut remarquer que le faible nombre de répétitions (8) altère la puissance du test qui explique cette différence non significative. En revanche, si on applique le test de Friedman sur seulement deux traitements, les différences entre traitements deviennent alors significatives.

L'évolution globale des captures (Figure 4) montre que le taux d'hydratation de 20% est toujours le plus performant tout au long de l'essai, quelles que soient les variations d'intensité des captures au cours du temps.

La durée de diffusion pour le mélange hydraté à 10% atteint à peine 56 jours (70% des diffuseurs ne contenant que des traces de liquide). En revanche, la durée correspondant au mélange hydraté à 15% dépasse les 56 jours (à l'exception de 30% de diffuseurs ne contenant que des traces). Tous les diffuseurs contenant le mélange hydraté à 20% continuent de fonctionner après 56 jours et peuvent atteindre 65 jours. Le taux de diffusion estimé à 0,18 g/j d'alcools purs (éthanol + méthanol), correspond au taux de diffusion habituellement utilisé pour les diffuseurs sans mèche.

25

Ces résultats montrent que pour une utilisation avec un système de diffusion à mèche selon l'invention, une hydratation de 20% du mélange (éthanol-méthanol 50 :50) représente un

- mode de réalisation préféré en ce qu'elle améliore la capture des scolytes par rapport à celle obtenue avec le même mélange hydraté à 10% et 15%. Par ailleurs, la durée de diffusion de ce mélange hydraté à 20% correspond à la durée attendue (deux mois), voire plus, alors que les autres diffusions sont moins performantes sur la durée. Il convient d'ajouter que le taux de
- 5 diffusion obtenu avec le mélange hydraté à 20% se situe dans la fourchette optimale de la diffusion utilisée pour le piégeage du scolyte.

Exemple 2 : Optimisation du liquide attractif - Teneur en alcools

10

Le mélange attractif commercial associé classiquement au piège BROCAP comprend 30% d'éthanol et 70% de méthanol et ce mélange convient pour un diffuseur classique sans mèche. Des essais ont été menés pour optimiser le mélange attractif dans le cadre d'une utilisation d'un système de diffusion à mèche selon l'invention.

- 15 L'objectif de cet essai était de comparer l'effet attractif de cinq mélanges hydratés éthanol-méthanol en utilisant un système de diffusion à mèche.

2.1 Matériaux et méthodes

- 20 Les systèmes de diffusion utilisés dans cet essai comprennent comme dans l'exemple 1 un flacon de 20 ml surmonté d'une pièce et d'une pointe présentant un diamètre d'orifice de 0,8 mm et une mèche de 1 mm de diamètre plongeant dans ledit flacon.

Mélange T1: éthanol-méthanol 90:10 comprenant 20% eau (vol.)

- 25 Mélange T2: éthanol-méthanol 70:30 comprenant 20% eau (vol.)

Mélange T3: éthanol-méthanol 50:50 comprenant 20% eau (vol.)

Mélange T4: éthanol-méthanol 30:70 comprenant 20% eau (vol.)

Mélange T5: éthanol-méthanol 10:90 comprenant 20% eau (vol.)

- 30 Préparation des mélanges :

- 192 ml d'un mélange T1, (90:10) est préparée avec: 144 ml d'éthanol à 96% vol + 15,4 ml de méthanol à 100% vol + 32,6 ml d'eau.

- 192 ml de mélange T2, (70:30) est préparée avec: 112 ml d'éthanol à 96% vol + 46,1 ml de méthanol à 100% vol + 33,9 ml d'eau.
- 192 ml de mélange T3, (50:50) est préparé avec: 80 ml d'éthanol à 96% vol + 76,8 ml de méthanol à 100% vol + 35,2 ml d'eau.
- 5 - 192 ml Le mélange T4, (30:70) est préparé avec: 48 ml d'éthanol à 96% vol + 107,5 ml de méthanol à 100% vol + 36,5 ml d'eau.
- 192 ml de mélange T5, (10:90) est préparée avec: 16 ml d'éthanol 96% vol + 138,2 ml de méthanol 100% vol + 37,8 ml d'eau.
- 10 On remplit chaque flacon avec 12 ml respectivement de chaque mélange (16 essais par mélange).

2.2 Mesures

- 15 On procède comme à l'exemple 1 (Jour 0 au Jour 28).
A la fin de l'essai (Jour 28), le volume du liquide résiduel de chaque dispositif est mesuré à l'aide d'une éprouvette graduée et un dernier comptage des scolytes capturés est réalisé dans chaque dispositif.

20 2.3 Collecte de données

- toutes les données de l'essai ont enregistrées ;
- la quantité de mélange restant à la fin de l'essai est mesurée ;
- une analyse chimique du mélange restant est effectuée pour certains des dispositifs afin de connaître les proportions d'éthanol, de méthanol et d'eau.

25

2.4. Résultats

Tableau. 2 : Quantités de scolytes capturés en fonction des proportions d'éthanol et de méthanol du mélange attractif

		Proportions éthanol-méthanol				
	Semaines	T1 (90:10)	T2 (70:30)	T3 (50:50)	T4 (30:70)	T5 (10:90)
Somme des captures pour 16 pièges	1	1373	1695	2231	1583	1322
	2	1078	1349	1673	1012	1010
	3	1054	1326	1962	1330	1175
	4	753	888	1408	839	822
	<i>Moyenne</i>	1064,5	1314,50	1818,50	1191,00	1082,25
	<i>Classement</i>	5	2	1	3	4
	<i>Rangs</i>	7	15	20	12	6
	<i>Dif. Sign</i>	B	AB	A	AB	B

Test de Friedman :

Q	(Valeur
observée)	13,400
Q (Valeur critique)	9,488
DDL	4
p-value (bilatérale)	0,009
alpha	0,05

Les résultats sont représentés à la Figure 5.

5 2.5 Interprétation

La diffusion du mélange éthanol-méthanol 50 : 50 (vol.) réalisée avec un diffuseur à mèche (mèche 1 mm de diamètre, orifice 0,8 mm de diamètre) permet de capturer significativement plus de scolytes que celle obtenue avec des mélanges 90 : 10 (vol.) et 10 : 90 (vol.). Il n'y a pas de différence significative avec les mélanges 30 : 70 (vol.) et 70 : 30 (vol.), mais cependant, la tendance pour le mélange 50 : 50 (vol.) est qu'il est globalement plus attractif et qu'il conserve cet avantage dans la durée.

La proportion d'éthanol et de méthanol 50 : 50 (vol.) dans le mélange attractif représente donc un mode de réalisation préféré pour une utilisation avec un système de diffusion à mèche selon l'invention. En plus de ses performances attractives, cette formulation présente

l'avantage d'utiliser moins de méthanol que celle du mélange commercial jusqu'alors utilisé pour le BROCAP®.

Exemple 3 : Optimisation du mélange attractif- Ajout de terpènes

5

Cet essai visait à améliorer le potentiel attractif du mélange attractif par addition d'un ou plusieurs composés terpéniques considérés comme attractifs parmi les différents terpènes émis par les baies de café mûrs.

- 10 L'effet attractif de quatre mélanges éthanol-méthanol (EM) 50:50 (vol.), 20% hydraté (vol.), comprenant ou non des terpènes, a donc été mesuré, à l'aide de systèmes de diffusion selon l'invention.

3.1 Matériaux et méthodes

- 15 Les systèmes de diffusion utilisés dans cet essai comprennent comme dans l'exemple 1 un flacon de 20 ml surmonté d'une pièce et d'une pointe présentant un diamètre d'orifice de 0,8 mm et une mèche de 1 mm de diamètre plongeant dans ledit flacon.

Mélange T1': éthanol-méthanol 50: 50 (vol.) contenant de l'eau 20% vol

- 20 Mélange T2': éthanol-méthanol 50: 50 (vol.) contenant de l'eau 20% vol + Limonène (0,033% vol) + Pinène (0,033% vol)

Mélange T3': éthanol-méthanol 50: 50 (vol.) contenant de l'eau 20% vol + Limonène (0,033% vol)

- 25 Mélange T4': éthanol-méthanol 50: 50 (vol.) contenant de l'eau 20% vol + Pinène (0,033% vol) On remplit chaque flacon avec 10ml respectivement de chaque mélange (16 essais par mélange).

3.2. Mesures

On procède comme à l'exemple 1 (Jour 0 au Jour 35).

- 30 A la fin de l'essai (Jour 35), le volume du liquide résiduel de chaque dispositif est mesuré à l'aide d'une éprouvette graduée et un dernier comptage des scolytes capturés est réalisé dans chaque dispositif.

3.3 Collecte de données

- toutes les données de l'essai ont été enregistrées ;
- la quantité de mélange restant à la fin de l'essai est mesurée ;
- une analyse chimique du mélange restant est effectuée pour certains des dispositifs afin de connaître les proportions d'éthanol, méthanol et d'eau.

3.4. Résultats

Tableau. 3 : Quantités de scolytes capturés en fonction de l'addition de terpènes au mélange attractif

		Friedman			
	Semaines	T1'	T2'	T3'	T4'
Somme des captures pour 16 pièges	1	755	1101	1085	1517
	2	580	855	971	1297
	3	387	674	632	868
	4	374	530	502	573
	5	328	363	440	546
	<i>Moyenne</i>	<i>484,8</i>	<i>704,6</i>	<i>726</i>	<i>960,2</i>
	<i>Classement</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
	<i>Rangs</i>	<i>5</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>20</i>
	<i>Dif. Sign.</i>	<i>B</i>	<i>AB</i>	<i>AB</i>	<i>A</i>

Test de Friedman :	
Q (Valeur observée)	13,560
Q (Valeur critique)	7,815
DDL	3
p-value (bilatéral)	0,004
alpha	0,05

Les résultats sont représentés à la Figure 6.

3.5 Interprétation

La diffusion du mélange éthanol-méthanol 50 : 50 (vol) réalisée avec un diffuseur selon l'invention (mèche 1 mm de diamètre, orifice 0,8 mm de diamètre) auquel a été ajouté 0,033% (vol) de pinène permet de capturer significativement plus de scolytes que celle
 5 obtenue avec le mélange simple sans pinène. La même teneur en limonène d'une part et l'association des mêmes teneurs en pinène et en limonène d'autre part, donnent au mélange une attractivité intermédiaire entre mélange simple et mélange avec pinène.

Il semble que l'effet synergique produit par les terpènes et notamment par le pinène, soit dépendant de leur très faible concentration.

10 Selon un mode préféré, on utilisera donc un mélange attractif comprenant un mélange éthanol-méthanol 50 : 50 (vol) et au moins un terpène, en particulier le pinène, à une faible concentration (ex : 0,03% (vol)) afin d'augmenter ses propriétés attractives et de doubler le potentiel de capture.

15 L'essai a été réalisé sur la base d'un mélange attractif éthanol-méthanol comprenant 20% d'eau (vol), mais des résultats équivalents seraient obtenus indépendamment de cette teneur particulière en eau, s'agissant du potentiel attractif du mélange. En effet, la teneur en eau comme montré précédemment joue un rôle sur la cinétique de diffusion dudit mélange attractif mais non sur son potentiel attractif. On comprend donc que les résultats obtenus
 20 dans cet essai sont extrapolables à d'autres mélanges éthanol-méthanol (indépendamment d'une teneur particulière en eau) et d'autres systèmes de diffusion (indépendamment du système de diffusion à mèche selon l'invention).

25 **Exemple 4 : Composition d'un mélange attractif optimisé (pourcentage massique)**

On utilise avantageusement pour préparer les compositions illustrées ci-après une qualité d'éthanol 96% (vol) (96% éthanol et 4% eau), et une qualité de méthanol 100% (vol), dans une proportion massique 50 :50. La proportion 50 :50 (mass.) en alcools purs est respectée à
 30 0,1% près (49,33% d'éthanol et 50,03% de méthanol comme calculé précédemment).

Dans les exemples, les valeurs sont exprimées en % volumique (% vol.). La proportion 50 : 50 (vol) d'un mélange éthanol/méthanol correspond aux volumes d'éthanol et de méthanol purs, qui se traduisent respectivement en 39,5g et 39,6g, la masse volumique de l'éthanol

étant de 0,790 et celle du méthanol étant de 0,792. En pourcentage on obtient $39,5 \times 100/79,1 = 49,33\%$ en masse d'éthanol et $39,6 \times 100/79,1 = 50,06\%$ en masse de méthanol dans le mélange. Pour des raisons pratiques, on utilise l'approximation 50 : 50 (massique), sachant que des variations de quelques dixièmes (%) n'affectent en rien les résultats.

5

La teneur totale en eau dans la composition tient compte de la teneur en eau apportée par les autres ingrédients de la composition (tels que l'éthanol 96% (vol)).

Les différents ingrédients sont mélangés selon l'ordre suivant : méthanol 100% et éthanol 96%, puis la quantité d'eau complémentaire, le terpène, le Bitrex® et le colorant. Tous ces composés sont miscibles entre eux.

10

4.1 Composition d'un mélange attractif éthanol/méthanol 50 :50 (mass) pour tout système de diffusion (sans mèche)

	Méthanol pur*	48-50%
15	Ethanol pur*	48-50%
	Eau	1-3%
	(-) α pinène*	0,001-0,002%
	Bitrex® (composé anti-ingestion)	0,0084%
	Fuchsine acide (colorant)	0,00012%
20	* composés actifs (attractifs)	

4.2 Composition d'un mélange attractif éthanol/méthanol 50 :50 (mass) adapté au système de diffusion à mèche selon l'invention

25	Méthanol pur*	38-40%
	Ethanol pur*	38-40%
	Eau	23-25%
	(-) α pinène*	0,001-0,035%
	Bitrex® (composé anti-ingestion)	0,0084%
30	Fuchsine acide (colorant)	0,00012%
	* composés actifs (attractifs)	

REVENDECATIONS

- 5 1. Système de diffusion-attraction, de préférence rechargeable, pour piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un flacon (1) adapté à contenir un liquide attractif, une partie (2) disposée au-dessus du flacon et surmontée d'une pointe (3) comprenant un orifice (6), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une unité d'acheminement par capillarité (4) du liquide attractif contenu dans le flacon vers l'orifice de la pointe.
- 10 2. Système de diffusion-attraction pour piège à insectes selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité d'acheminement par capillarité est choisie parmi le groupe constitué de fibres naturelles, fibres synthétiques, fibres en céramiques, en particulier de fibres naturelles et de préférence de fibres naturelles de coton.
- 15 3. Système de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'unité d'acheminement est une mèche qui s'étend depuis la sortie de l'orifice jusque dans le flacon de manière à plonger dans le liquide attractif, et dont la longueur est de préférence supérieure ou égale à la hauteur du flacon incluant la pointe et le diamètre est adapté au diamètre de
20 l'orifice pour être enserrée au niveau de l'orifice, en particulier un diamètre de mèche allant de 1mm à 1,2mm pour un diamètre d'orifice de 0,7mm à 1,0mm.
- 25 4. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes comprenant :
(i) Un système de diffusion-attraction tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 3, et
(ii) Un liquide attractif comprenant au moins du méthanol et au moins 10% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif, de préférence au moins 15% en poids d'eau et mieux au moins 20% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif.
- 30 5. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon la revendication 4, dans lequel le liquide attractif comprend au moins un mélange de méthanol et d'éthanol dans lequel le méthanol représente de préférence au moins 50% en poids du

mélange méthanol/éthanol, en particulier représente de 50% à 70% en poids du mélange méthanol/éthanol, et de préférence 50% en poids du mélange méthanol/éthanol.

- 5 6. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel le liquide attractif comprend en outre au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total dudit liquide attractif, de préférence choisi dans le groupe constitué d' α pinène, de limonène, de cymène, de préférence le pinène.
- 10 7. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel le liquide attractif comprend en outre au moins un colorant et avantageusement en outre au moins un composé anti-ingestion.
- 15 8. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel le liquide attractif comprend :
- (i) un mélange méthanol/éthanol 50/50,
- (ii) au moins 15%, de préférence au moins 20% en poids d'eau par rapport au poids total du liquide attractif ;
- 20 (iii) au moins un terpène en une teneur allant de 0,001 à 0,05%, notamment 0,005 à 0,05% en poids par rapport au poids total du liquide attractif,
- (iv) avantageusement au moins un colorant, et
- (v) avantageusement au moins un composé anti-ingestion.
- 25 9. Ensemble de diffusion-attraction pour piège à insectes selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans lequel le liquide attractif comprend la composition suivante :
- | | | |
|----|---|----------------|
| 30 | méthanol pur | 38-40% |
| | éthanol pur | 38-40% |
| | eau | 23-25% |
| | (-) α pinène | 0,001-0,035% |
| | composé anti-ingestion connu sous le nom de Bitrex® | 0,008-0,01% |
| | colorant (Fuchsine acide) | 0,0001-0,0002% |

- 5 10. Piège à insectes, en particulier pour le scolyte du caféier, comprenant un système de diffusion-attraction (7) tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 3 ou un ensemble de diffusion-attraction selon l'une des revendications 4 à 7 inséré dans l'espace central (8) d'un piège (9), en particulier d'un piège connu sous le nom de BROCAP®, constitué principalement de quatre ailettes (10), d'un entonnoir (11) et d'un récipient de capture (12).

1/5

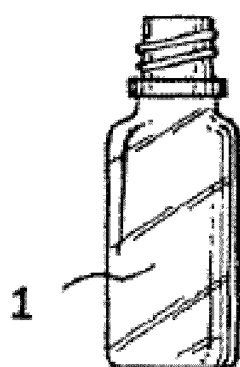
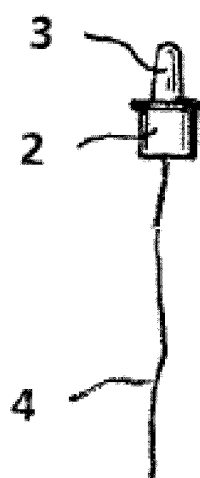
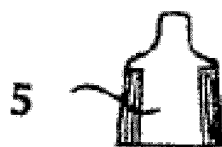


Fig. 1

2/5

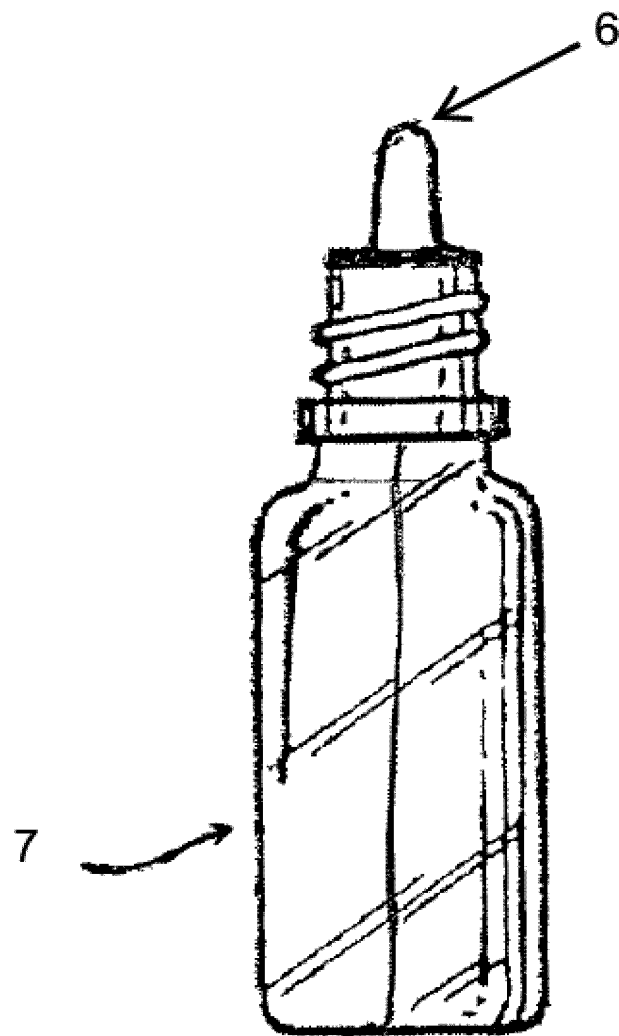


Fig. 2

3/5

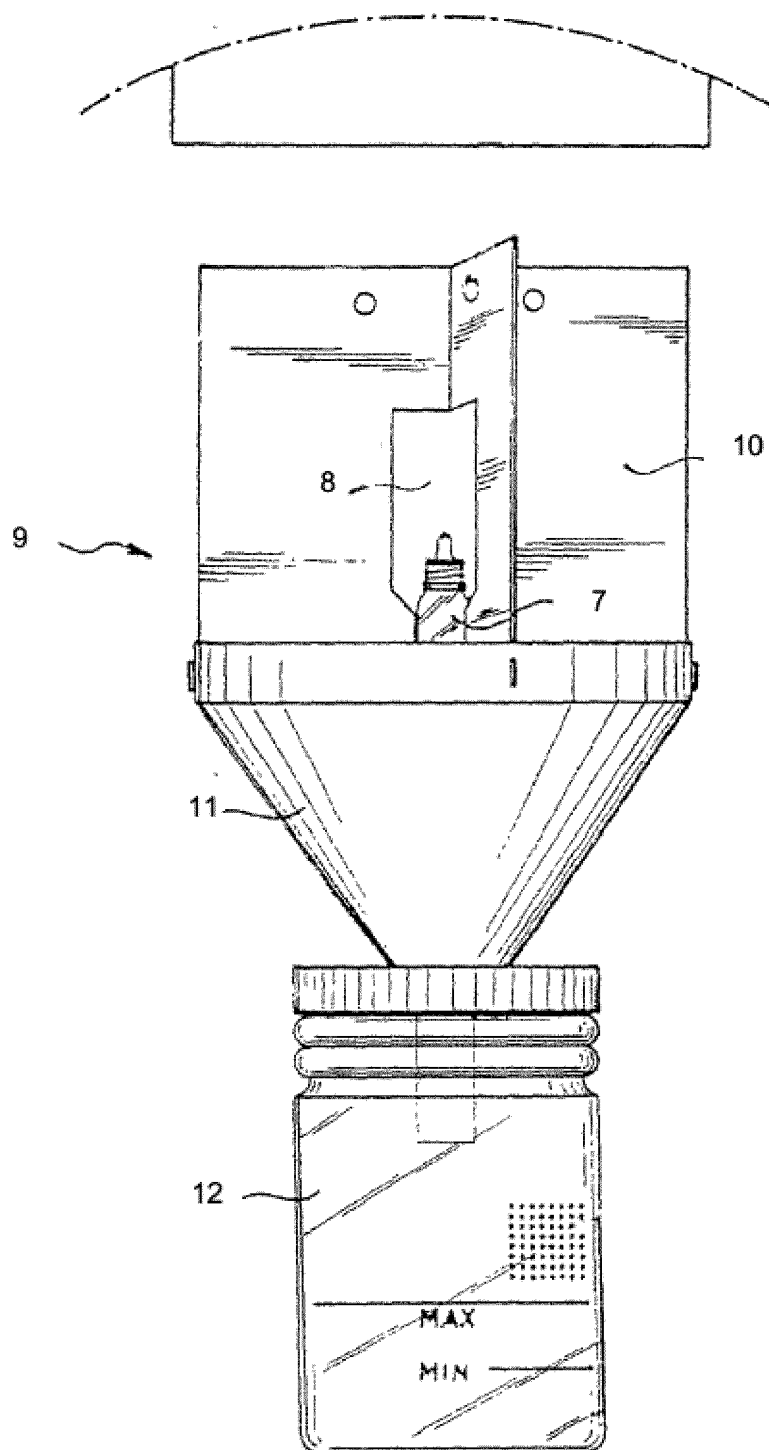


Fig. 3

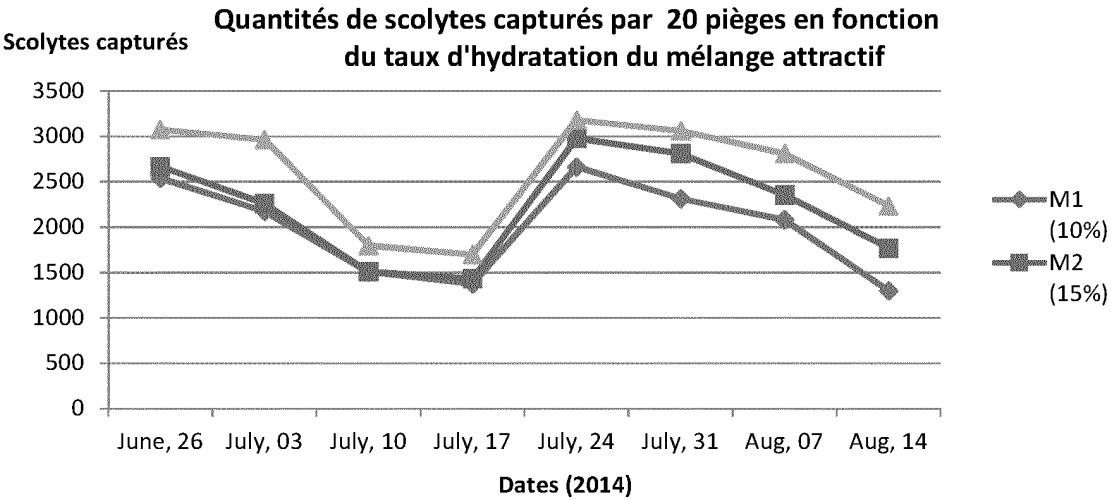


Fig. 4

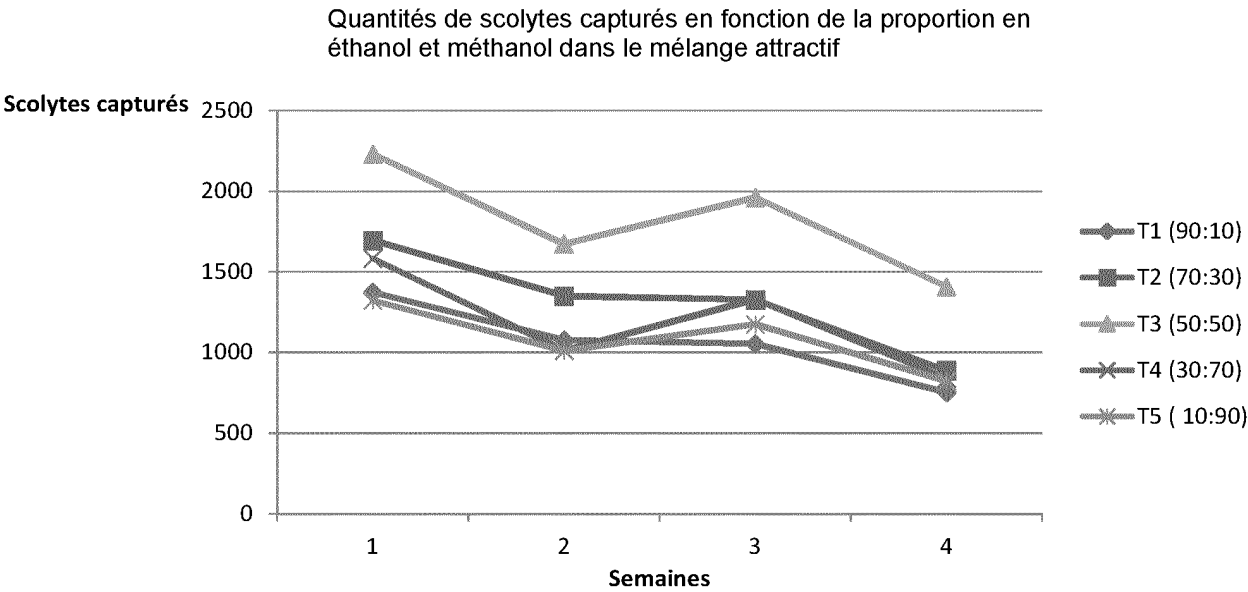


Fig. 5

Quantité de scolytes capturés en fonction de la proportion en éthanol et méthanol dans le mélange attractif

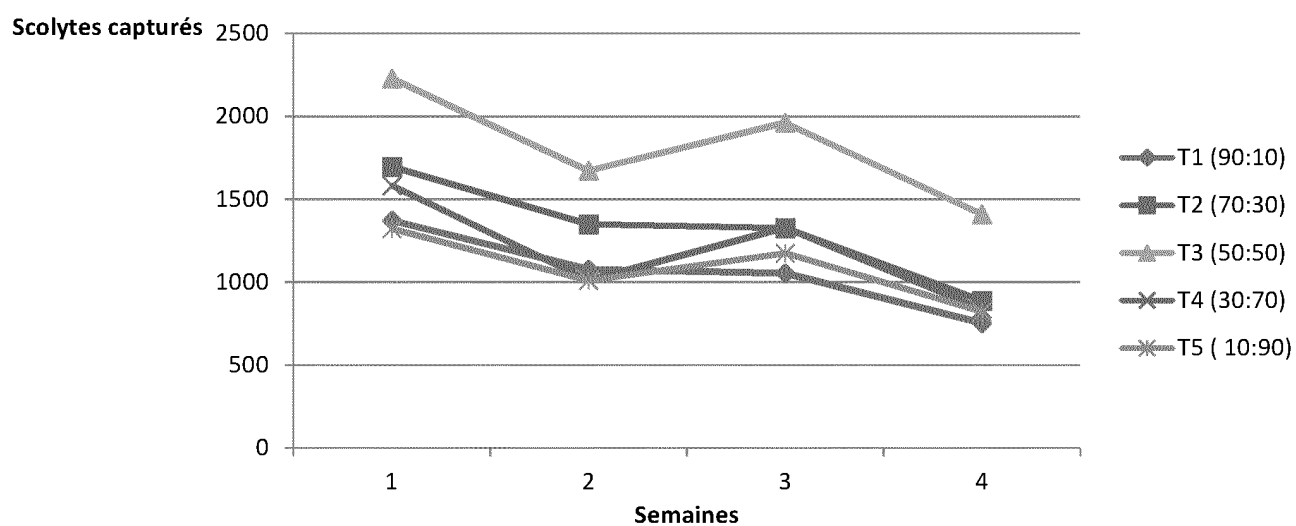


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 838025
FR 1752900

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 814 643 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 5 avril 2002 (2002-04-05) * page 25, ligne 28 - page 27, ligne 26 * * page 29, ligne 10 - page 31, ligne 2; figures 1, 2, 14 * -----	1-3,7	A01M1/02 A61L9/12 A01N25/00 A01N27/00 A01N31/02 A01P19/00
X	JP H11 199406 A (EARTH CHEMICAL CO) 27 juillet 1999 (1999-07-27) * alinéas [0018] - [0022], [0026], [0027]; figures 1-6 * -----	1,3-6, 8-10	
A	WO 2013/056176 A1 (UNIV CALIFORNIA [US]) 18 avril 2013 (2013-04-18) * alinéa [0012] - alinéa [0016] * -----	5,6,8,9	
A	WO 01/64032 A1 (CIRAD [FR]; FUNDACION SALVADORENA PARA INV [SV]; DUFOUR BERNARD PIERRE) 7 septembre 2001 (2001-09-07) * page 3, ligne 12 - page 6, ligne 25; figures 1-4 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A01M A01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 décembre 2017		Weißbach, Mark	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1752900 FA 838025**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-12-2017**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2814643	A1	05-04-2002	CN 1346592 A	01-05-2002
			DE 10148833 A1	25-04-2002
			ES 2222770 A1	01-02-2005
			FR 2814643 A1	05-04-2002
			IT MI20012030 A1	04-04-2002
			KR 20020027215 A	13-04-2002
			US 2002062593 A1	30-05-2002

JP H11199406	A	27-07-1999	AUCUN	

WO 2013056176	A1	18-04-2013	BR 112014009096 A2	13-06-2017
			US 2014322159 A1	30-10-2014
			WO 2013056176 A1	18-04-2013

WO 0164032	A1	07-09-2001	AU 3751201 A	12-09-2001
			BR 0108709 A	26-11-2002
			FR 2805715 A1	07-09-2001
			OA 12142 A	05-05-2006
			SV 2001000332 A	24-10-2001
			WO 0164032 A1	07-09-2001
